PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/47240
A61B 6/08, 19/00, G01S 7/481, 5/16	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Dezember 1997 (18.12.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/03018

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Juni 1997 (10.06.97)

(30) Prioritätsdaten:
1443/96 10. Juni 1996 (10.06.96) CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: LEICA AG [CH/CH]; Postfach, CH-9435 Heerbrugg (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: SPINK, Roger [DE/CH]; Schloß Grünenstein, CH-9436 Balgach (CH).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

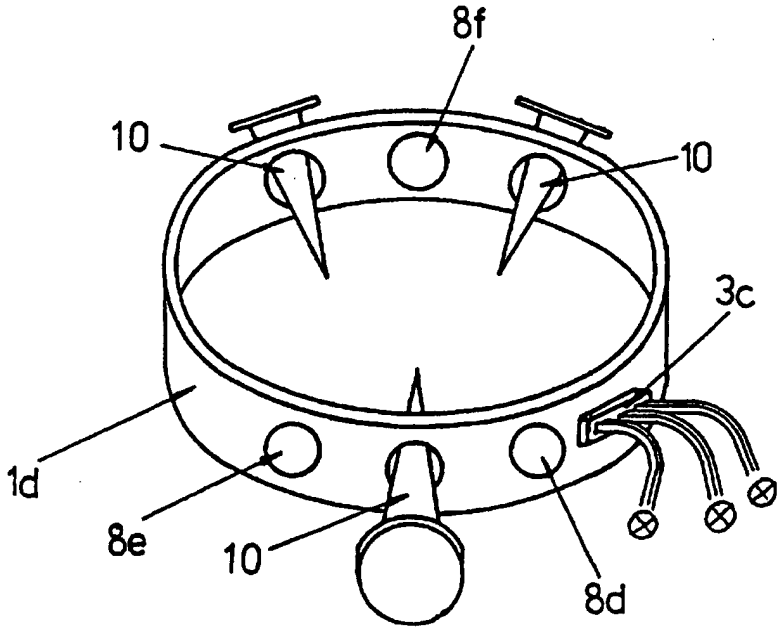
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: POSITION-DETERMINATION SYSTEM USING A MARKER, AND A MARKER FOR USE IN SUCH A SYSTEM

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR POSITIONSERFASSUNG MIT EINEM MARKER UND MARKER ZUR ANWENDUNG IN EINEM SOLCHEN SYSTEM

(57) Abstract

The invention concerns a position-determination system using at least one marker, and a marker for use in such a system. The markers (1) are novel in that their active transmission power - normally pulses of light or similar energy - is fed in by means of optical waveguides (3) so that no detectable electrical currents occur in the region of the marker (1). Patients therefore have optimum protection against undesirable electrical interference.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein System zur Positionserfassung mit wenigstens einem Marker und einem Marker zur Anwendung in einem solchen System. Das neue an den Markern (1) ist, dass ihre aktive Sendeleistung - in der Regel Lichtpulse od.dgl. - mittels Lichtwellenleiter (3) herangeführt wird, so dass im Bereich des Markers (1) keine messbaren elektrischen Ströme auftreten. Patienten sind daher optimal vor unerwünschten elektrischen Störeinflüssen bewahrt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

System zur Positionserfassung mit einem Marker und Marker zur Anwendung in einem solchen System

Die Erfindung betrifft insbesondere die Mikro- und Neurochirurgie, ist jedoch auf dieses Anwendungsgebiet nicht eingeschränkt. Die diesbezüglichen Angaben in dieser Patentanmeldung sind daher insofern nur beispielhaft zu verstehen.

Um Operationen im Inneren eines menschlichen oder tierischen Organismus durchführen zu können, sieht die neuere Operationstechnik vor, mittels MRI oder Computertomographie das zu operierende Gebiet räumlich zu erfassen und dreidimensional auf Bildschirmen darzustellen. Die verbesserte Mikroskopiertechnologie erlaubt dabei, ein Bild des von aussen gesehenen Körpers ausserhalb des Operationsbereiches zu erfassen und dem MRI oder CT Bild zu überlagern. Dies hilft einem Chirurgen grundsätzlich, die zu operierende Stelle im Gewebe besser zu lokalisieren. Dazu ist es jedoch auch erforderlich, die Position des Körpers relativ zur Position des Körpers zum Zeitpunkt der MRI- oder CT- Aufnahme festzulegen bzw. die beiden Positionen in Übereinstimmung zu bringen. Bevorzugt werden dazu am Körper (z.B. am Kopf eines Patienten; sogenannte Fiducial Markers) Marker montiert, die zueinander in einer bestimmten Position sind und sowohl bei der MRI- oder CT-Aufnahme, als auch während der Operation unter dem Operationsmikroskop am selben Ort des Patienten verbleiben. Über diese Marker ist eine Orientierung möglich. Bevorzugt werden solche Marker als aktive Sendeelemente ausgebildet, die z.B. Infrarotsignale abstrahlen, die von einem Infrarotempfänger empfangen werden und zur Positionsbestimmung computerunterstützt ausgewertet werden können.

Die DE 3807578 A1 offenbart ein Verfahren zur räumlichen Erfassung eines menschlichen Schädels, bei dem optisch erfassbare Bezugspunkte am Schädel befestigt werden. Diese Bezugspunkte können auch durch Leuchtdioden gebildet sein.

Die DE 4202505 A1 offenbart ein Führungssystem zur räumlichen Positionierung eines Instrumentes, bietet jedoch keine Lehre hinsichtlich der Positionserfassung eines Patienten oder Objektes. Die Problematik von spannungsinduzierten Fehlströmen im Gehirn durch stromleitende Bahnen im Bereich desselben ist dort nicht erkannt worden.

Die Erfindung geht von der Entdeckung aus, dass solche aktiven Systeme, zumal sie häufig am Kopf eines Patienten oder in seiner Nähe angewendet werden und mit dem Kopf des Patienten unmittelbar verbunden sind (eingeschraubt), Probleme erzeugen könnten. Das Gehirn eines Patienten sollte bei solchen Operationen möglichst wenig und zwar schon gar nicht durch elektrische Fremdströme irritiert oder belastet werden, da solches das Operationsrisiko steigern könnte. Ausserdem können auftretende Fremdströme operationsnotwendige Überwachungen der Gehirnströme negativ beeinflussen. Die Erfindung setzt sich daher zum Ziel, Marker mit aktiven Sendeeigenschaften zu schaffen, die im Bereich ihres Anwendungsortes ohne elektrische Ströme auskommen.

Gelöst wird das Ziel dadurch, dass die elektrischen bzw. elektronischen Sendeelemente (Leuchtdioden) o.dgl. von den Markern entfernt angeordnet sind und mit den Markern über optische Wellenleiter derart verbunden sind, dass die an einem Ende der optischen Wellenleiter eingespeisten Signale der Sender am anderen Ende der Wellenleiter - an den Markern - ins Freie abstrahlen können.

Gemäss einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung sind pro Marker wenigstens zwei, vorzugsweise drei Austrittsstellen von zwei bzw. drei voneinander unabhängigen Lichtwellenleitern vorgesehen, denen wenigstens ein oder gegebenenfalls je ein Sender zugeordnet ist. Das Verfahren zum Betreiben der Sender entspricht dem bisher bekannten und angewendeten Verahren, so dass darauf hier nicht näher eingegangen werden muss.

Ein weiterer besonders grosser Vorteil durch die Anwendung der Glasfasern ergibt sich daraus, dass die Glasfasern im Vergleich zu bisher verwendeten Leuchtdioden eine sehr kleine definierte Lichtaustrittsfläche aufweisen, die somit eine Positionierung des Ortes dieses Lichtaustrittes mit grösserer Genauigkeit erlauben, als dies bisher mit Leuchtdioden möglich war.

Die Lichtaustrittsfläche kann darüber hinaus durch an sich bekannte optische Massnahmen, wie Korrekturlinsen, Loch- oder Schlitzblenden, Pinholes o.dgl. noch verbessert werden.

In der Zeichnung sind 6 Figuren mit unterschiedlichen Details dargestellt. Die Figuren sind rein schematisch und werden zusammenhängend beschrieben. Gleiche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen. Funktionsähnliche Bauteile tragen indizierte Bezugszeichen.:

Figurenbeschreibung

Fig.1 zeigt einen Marker 1a, an dessen Oberseite ein kleiner Umlenkspiegel oder ein lichtoptisches Streuelement 2a und das Ende eines Lichtwellenleiters 3a montiert sind. Am anderen Ende des Lichtwellenleiters 3a befindet sich ein Sender in Form einer Leuchtdiode 4a, diese ist über eine Steuerung 5a angesteuert. Mit

der Steuerung 5a ist ein Positionssensor 6a verbunden, der das Licht des Markers 1a empfangen kann. Ein zweiter Marker 1b ist in einem Abstand 7 vom ersten angeordnet und sendet ebenso das Signal desselben Senders 4a oder eines anderen Senders 4b in den Raum. Über elektronisches bzw. rechnerisches Auswerten können die Informationen, die aus verschiedenen Richtungen am Sensor 6a eintreffen, ausgewertet werden, um den Abstand 7 zwischen benachbarten Markern 1a,b und den Abstand zum Sensor 6a und dann die Position der Marker bzw. des damit verbundenen Körperteils zu bestimmen. Als Streuelement 2a kommen beispielsweise aufgerauhte reflektierende Flächen in Frage z.B. sandgestrahlte Aluminiumflächen.

Als Positionssensor kommen an sich bekannte, mehrdimensionale Sensoren, wie z.B. CCD-Arrays, Matrixanordnungen etc. in Frage.

Als Lichtwellenleiter bieten sich Glasfasern (-Bündel), Kunststoffleitungen, flüssigkeitsbefüllte Schläuche (z.B.Siliconöl) usw. in Frage.

Dieses Verfahren ist grundsätzlich schon bekannt. Neu ist, dass an den Markern 1 erfindungsgemäss keine messbaren elektrischen Ströme auftreten.

Fig.2 zeigt einen Marker 1c mit drei Lichtsendeausgängen 8a-c, die von einem einzigen Lichtwellenleiter 3b über ein integriertes Lichtleitersystem mit Sendeenergie versorgt werden. Das integrierte Lichtleitersystem 9a ist nur angedeutet, da sich dafür viele bekannte Techniken einsetzen lassen. Insbesondere könnten Lichtleiterbahnen entlang von Glasplatten oder gespleisste Glasfasern, Strahlenteiler o.dgl. zum Einsatz gelangen. Der Vorteil

eines solchen Markers gegenüber jenen nach Fig.1 liegt in einer verbesserten bzw. vereinfachten Bestimmbarkeit seiner Position relativ zum Sensor 6a, da auf dem Marker selbst eine vorgegebene Geometrie der Signalabgabestellen herrscht, die bekannt und vorzugsweise unveränderbar ist, was noch weiter verbessert ist mit einem noch grösseren Marker nach Fig.3.

Fig.3 zeigt einen grossflächigen Marker 1d in Ringform, der mittels drei Schrauben 10 beispielsweise an einem Kopf befestigt werden kann. In dem Ring 1d integriert sind drei oder mehr Lichtwellenleiter 3c, die zu je einem Sendeausgang 8d-f führen, wobei an den jeweils anderen Enden der Lichtwellenleiter 3c jeweils ein eigener Sender angeordnet ist, so dass die von den Ausgängen 8d-f abgestrahlte Sendeenergie unterschiedlich ist, z.B. unterschiedliche Pulsfrequenz, Lichtfarbe o.dgl. aufweist. Diese ermöglicht die Lagebestimmung des Markers durch Erkennen der Lage der einzelnen Ausgänge 8d-f. Die Ringform erhöht dessen Stabilität, so dass es bei wiederholten Montagen weniger leicht zu Abweichungen kommen kann. Der ringförmige stabile Aufbau erlaubt darüber hinaus ein gutes reproduzierbares Positionieren des Markers 1b z.B. am Kopf eines Patienten, selbst wenn er nicht mittels Schrauben im Schädel angeschraubt , sondern von diesem durch Mess-Distanz-Stellschrauben reproduzierbar distanziert ist.

Fig.4 zeigt eine andere Variante mit einem Rahmen 15, der die Marker 8g trägt, die über Lichtwellenleiter 3 mit der Steuerung 5a verbunden sind. Der Rahmen verfügt über eine bestimmte geometrische Form, die seine Erkennung und damit seine Lage im Raum festzustellen erlaubt. Der Rahmen ist über einen Arm 14 z.B. mittels "mayfield clamp" (einer am Patienten befestigbaren Klammer 1e) verbunden,

so dass er in einer starren Relation zum Patienten liegt. Eine Positionsänderung des Patienten führt zu einer Änderung der Raumlage des Rahmens und der Lichtausgänge 8g. Dieser Aufbau ist insofern unterschiedlich und vorteilhaft gegenüber dem Aufbau der Figur 3, als er beim Patienten mehr Bewegungsfreiheit für einen Operateur ermöglicht, ohne zu einer erhöhten Abschattung der Lichtaustrittsflächen zu führen.

Fig.5 zeigt eine vergrösserte Variante einer Lichtaustrittsfläche aus einem Lichtwellenleiter 3, der eine Linse 11 vorgesetzt ist, die zu einem vergrösserten Austrittswinkel bzw. Abstrahlwinkel α führt. Das Ende des Lichtwellenleiters 3 und die Linse sind gemeinsam an einer Fassung 12 gehalten, die mit einer Basis 13 verbunden ist.

Selbstverständlich kann die Erfindung auch in allen anderen Bereichen, in denen eine lichtoptische Positionierung von Vorteil ist und in denen auf elektrische Strombahnen im Bereich der Markierungen verzichtet werden soll, zum Einsatz gelangen. Die Anwendung in der Operationschirurgie ist nur als typisches Beispiel angeführt.

Als weitere Variante liegt im Rahmen der Erfindung eine Ausbildung mit mehreren Markern, d.h. Lichtleiterausgängen, jedoch nur einer einzigen Signalfunktion darauf. D.h. die Zuführung zu allen Markern erfolgt über ein einziges Glasfaserkabel, bzw. mehrere Glasfaserkabel gehen von einer einzigen Lichtquelle aus. Die optische Erkennung und Zuordnung ist dann nicht eingeschränkt auf die modulierte Lichtabgabe vom einzelnen Marker, sondern nur von dessen räumlicher Anordnung in Bezug zu den anderen Markern.

Eine weitere Variante der Erfindung ist denkbar (vgl. Fig. 6), bei der an Stelle der geometrischen Anordnung mehrerer Marker bzw. Lichtwellenleiterausgänge durch geometrische Schlitzblenden 16 o.dgl. geometrisch codiert sind, so dass beispielsweise von einem einzigen Marker 1f eine geometrisch definierte, z.B. sternförmige oder auch asymmetrische Abstrahlleistung abgegeben werden kann, wobei die Querschnitte der einzelnen Strahlenbündel 17 definiert sind, z.B. rund, dreieckig oder mehrfach punktförmig nebeneinander liegend o.dgl. Dies ermöglicht das Verwenden von nur wenigen Markern oder nur einem, was zu einer verbesserten Kompaktheit führt. Die einzelnen Strahlenbündel 17 könnten beispielsweise jedoch auch z.B. mittels Filter farbcodiert sein um eine entsprechende Zuordnung und Orientierung zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

1a-f	Marker
2a	Streuelement
3	Wellenleiter
3a-d	Lichtwellenleiter
4a-c	Sendeelement, Leuchtdiode, Sender
5a	Steuerung
6	Sensor
6a	Sensor
7	Abstand
8	Lichtaustrittsöffnungen, Austrittsstellen
8a-c	Lichtsendeausgänge
8d-h	Ausgänge/Sendeausgänge
9	Lichtleitersystem
9a	Lichtleitersystem
10	Schrauben
11	Linse
12	Fassung
13	Basis
14	Arm
15	Rahmen

Patentansprüche

1. Marker (1) mit elektrischen bzw. elektronischen Licht- Sendeelementen (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrischen bzw. elektronischen Sendeelemente (4) (Leuchtdioden) o.dgl. von dem Marker (1) entfernt angeordnet sind und mit dem Marker (1) über optische Wellenleiter (3) derart verbunden sind, dass die Signale der Sendeelemente (4) an einem Ende der optischen Wellenleiter (3) eingespeist, am anderen Ende der Wellenleiter (3) - am Marker (1) - ins Freie abstrahlen können.

2. Marker (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ihm wenigstens zwei, vorzugsweise drei Austrittsstellen (8) von zwei bzw. drei voneinander unabhängigen Lichtwellenleitern (3) zugeordnet sind, denen wenigstens ein oder gegebenenfalls je ein Sendeelement (4) zugeordnet ist.

3. Marker (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass er zweiteilig ausgebildet ist, wobei der untere Teil als im Knochen befestigbare Schraube ausgebildet ist und der obere Teil - der die Lichtaustrittsöffnungen (8) trägt - am unteren lösbar befestigbar ist.

4. Marker (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem oberen und dem unteren Teil des Markers (1) eine an sich bekannte Rast- Klemm- oder Magnethaftverbindung vorgesehen ist.

5. Marker (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die am Marker (1) mündenden Enden des Lichtwellenleiters (3) lösbar befestigt sind.

6. Marker (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Lichtsendeausgang (8h) oder Lichtwellenleiter (3) eine geometrische Schablone oder Blende (16) angeordnet ist.

Fig.1

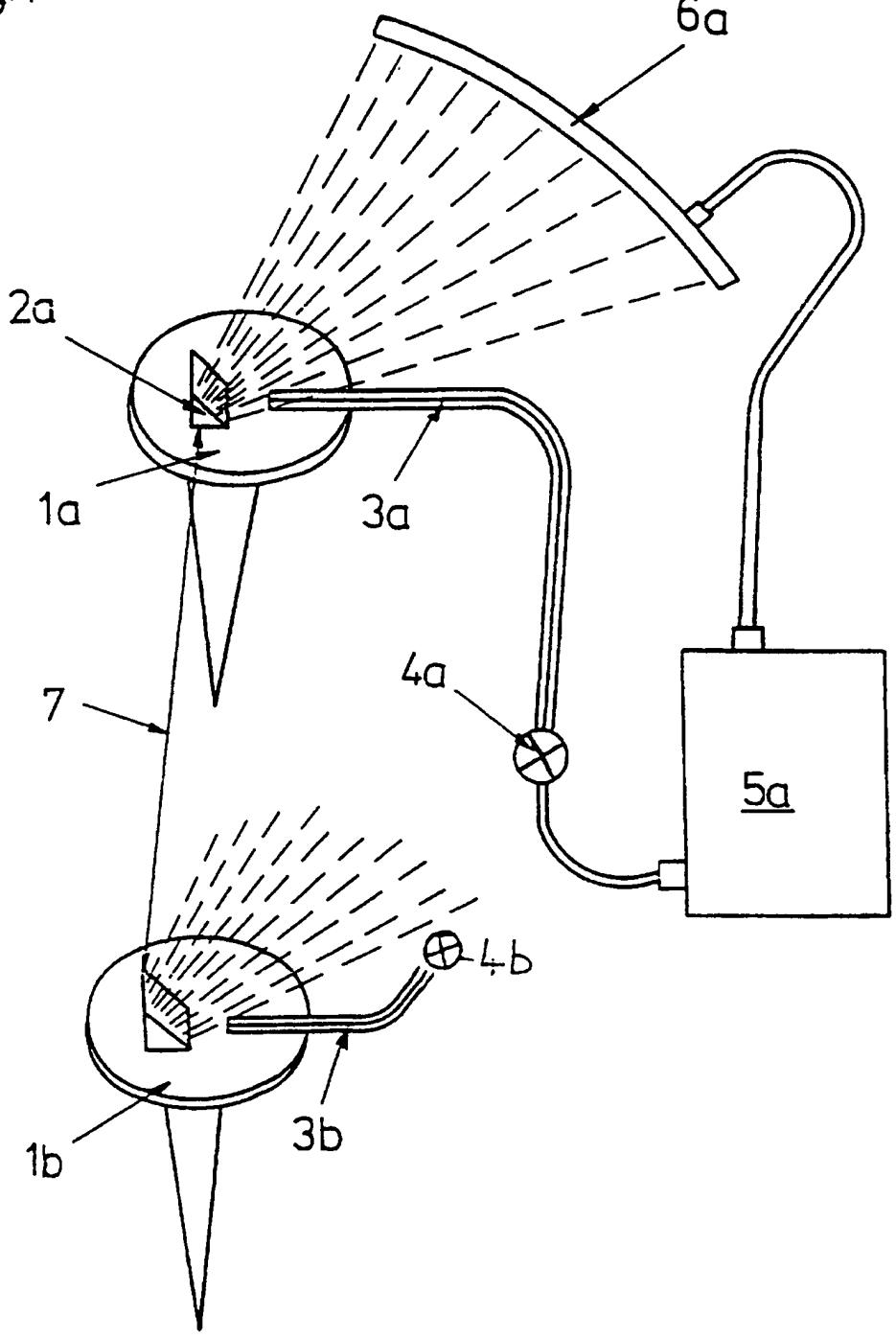


Fig. 2

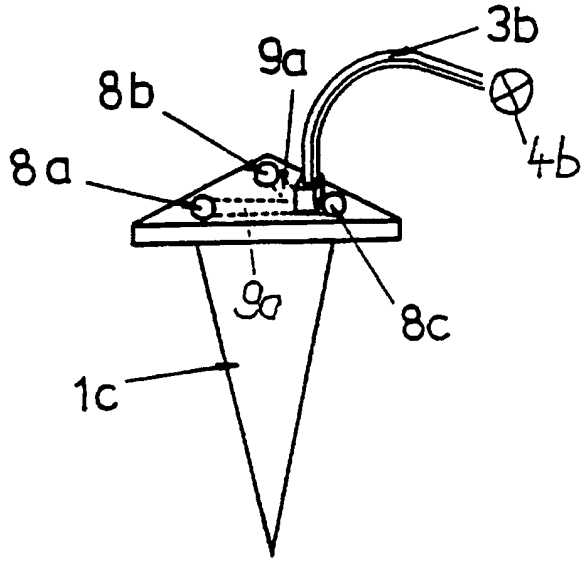


Fig.3

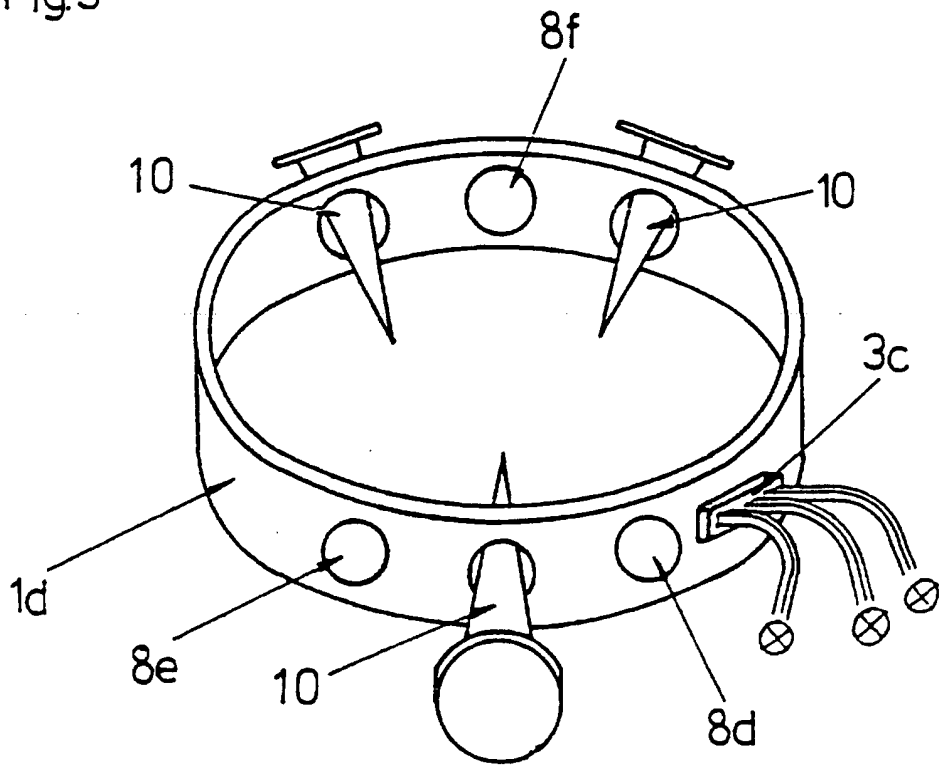


Fig.4

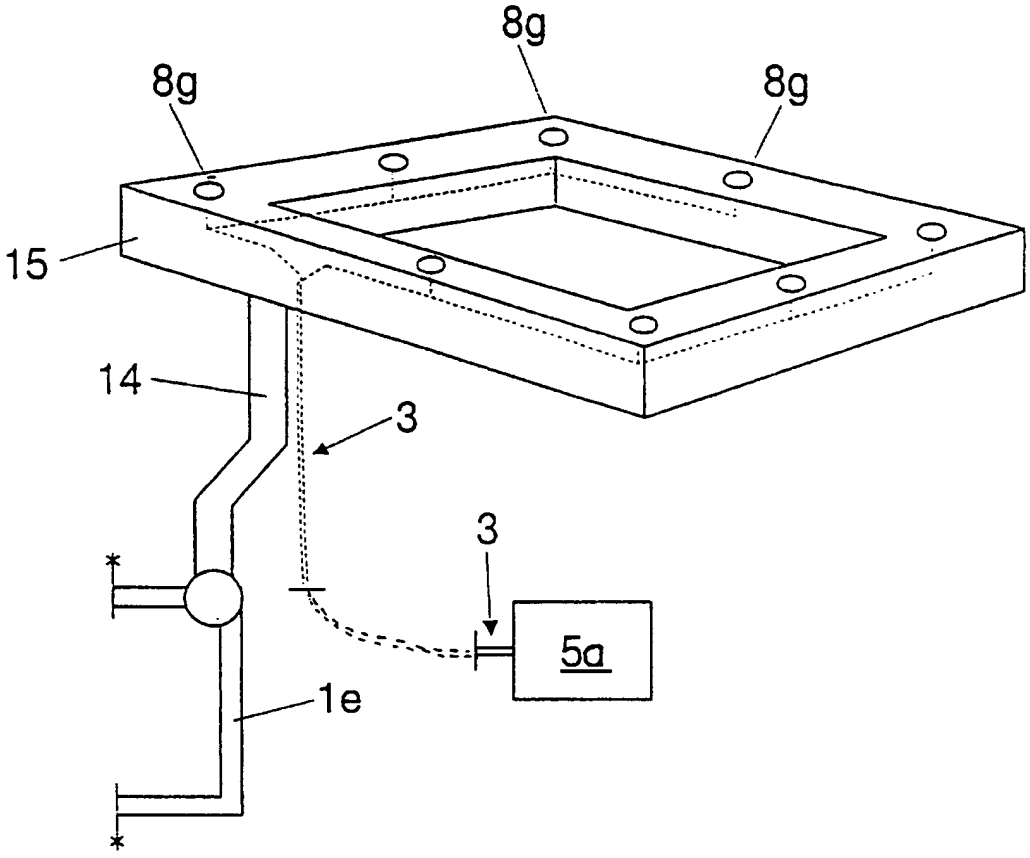


Fig.5

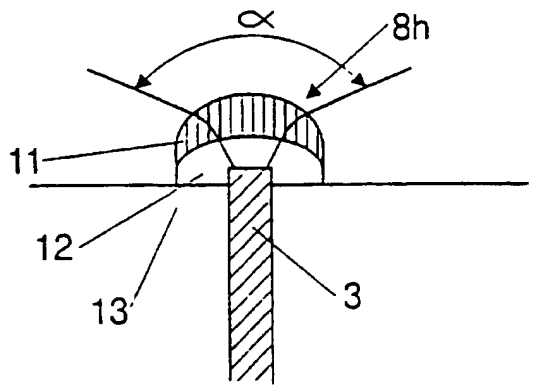
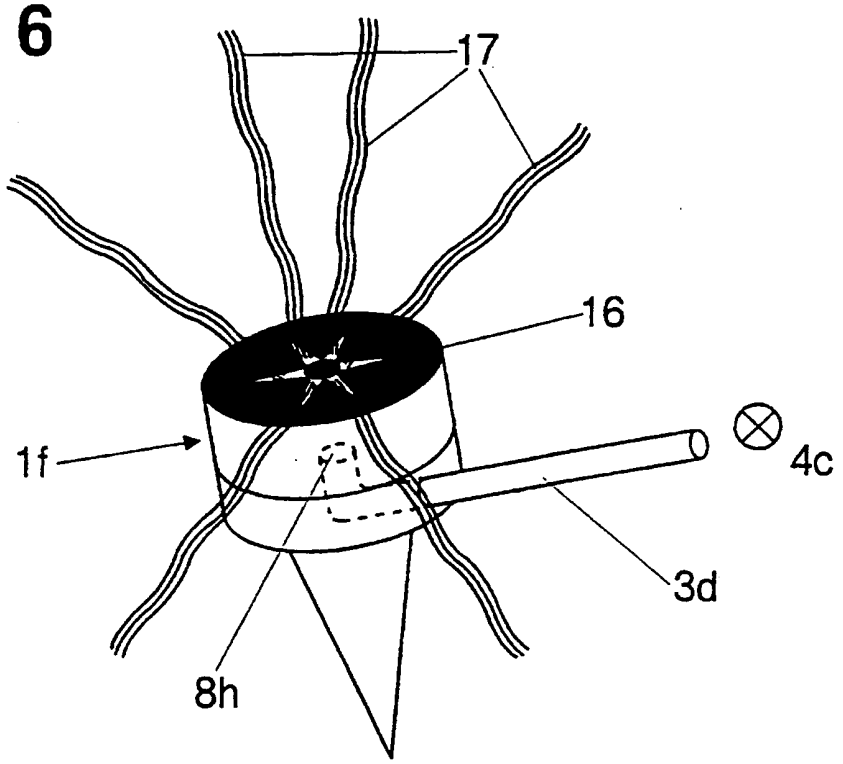


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/03018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B6/08 A61B19/00 G01S7/481 G01S5/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 295 03 001 U (AESCULAP AG) 6 April 1995 see the whole document	1-4
Y	US 4 396 945 A (P. DI MATTEO ET AL.) 2 August 1983	1-4
A	see column 2, line 14 - column 3, line 28; figures 1-5	5
A	US 4 209 255 A (H.A. HEYNAU ET AL.) 24 June 1980 see column 3, line 15 - column 4, line 42; figures 1-5	1,6
A	WO 93 15683 A (MEDICAL DEVICE TECHNOLOGIES INC.) 19 August 1993 see abstract; figures 1-15	1,3

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search
26 September 1997

Date of mailing of the international search report
21. 10. 97

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
Hunt, B

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/03018

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 086 404 A (C-F CLAUSSEN) 4 February 1992 see the whole document -----	1,2

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 97/03018

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29503001 U	06-04-95	NONE	
US 4396945 A	02-08-83	US 4488173 A	11-12-84
US 4209255 A	24-06-80	NONE	
WO 9315683 A	19-08-93	AU 2244692 A	03-09-93
US 5086404 A	04-02-92	DE 3829885 A	15-03-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/03018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B6/08 A61B19/00 G01S7/481 G01S5/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61B G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 295 03 001 U (AESCULAP AG) 6.April 1995 siehe das ganze Dokument ---	1-4
Y A	US 4 396 945 A (P. DI MATTEO ET AL.) 2.August 1983 siehe Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 28; Abbildungen 1-5 ---	1-4 5
A	US 4 209 255 A (H.A. HEYNAU ET AL.) 24.Juni 1980 siehe Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 42; Abbildungen 1-5 ---	1,6
A	WO 93 15683 A (MEDICAL DEVICE TECHNOLOGIES INC.) 19.August 1993 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-15 --- -/--	1,3

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26.September 1997	21. 10. 97
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	**Bevollmächtigter Bediensteter** Hunt, B

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/03018

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 086 404 A (C-F CLAUSSEN) 4.Februar 1992 siehe das ganze Dokument -----	1,2

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/03018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29503001 U	06-04-95	KEINE	
US 4396945 A	02-08-83	US 4488173 A	11-12-84
US 4209255 A	24-06-80	KEINE	
WO 9315683 A	19-08-93	AU 2244692 A	03-09-93
US 5086404 A	04-02-92	DE 3829885 A	15-03-90